

Karadeniz Pisi Balığının (*Platichthys flesus luscus* L. 1758) Yetiştiricilik Ortamına Adaptasyonunda Yaşama ve Büyüme Özellikleri

İlhan AYDIN Hamza POLAT Orhan AK Ercan KÜÇÜK

Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, PK 129, Kaşüstü, Trabzon

ilhan61@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, doğadan dip trolü ile yakalanan pisi balıklarının (*Platichthys flesus luscus* L. 1758) kültür şartlarına adaptasyonu, yaşama oranı ve yem alımı ile cinsiyetlerine göre yaşama oranı ve büyümesi belirlenmiştir.

Birinci denemede 34, ikinci denemede 46 adet pisi balığı kullanılmış ve haftada üç defa doyuncaya kadar yemlenmişlerdir. Birinci denemede yaşama oranı ilk aylarda hızlı bir düşüş göstermiş ve 9 aylık deneme sonunda %23,5 olarak gerçekleşmiştir. Yem tüketimi başlangıçta balık başına aylık 4,3 g gibi düşük miktarlarda iken adapte olan balıklarda bu miktar deneme sonunda 60,0 g'a ulaşmıştır. İkinci denemede yaşama oranı ilk 3 ay yüksek seyretmiş ve 11 aylık deneme sonunda dişi bireylerde % 11 ve erkek bireylerde % 19 olarak gerçekleşmiştir. Adaptasyonun ilk 5 aylık döneminde ağırlık kaybı görülürken daha sonra yeme alışan balıklar hızlı bir gelişim dönemine girmiş ve 11 aylık süre sonunda dişi ve erkek bireyler sırasıyla 34,9±3,23 cm ve 25,1±2,26 cm (ortalama 30,5±2,10 cm) total boya ve 342,5±81,96 g ve 167,59±58,38 g (ortalama 239,51±117,43 g) ağırlığa sahip olmuşlardır. Başlangıçta dişi ve erkek bireyler için ortalama kondisyon faktörü sırasıyla 1,06±0,04 ve 0,95±0,02 olarak belirlenmiş, 11 ay sonunda ise 0,86±0,09 ve 0,98±0,02 olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak, yüksek oranda ölümler görülmesine rağmen, adapte olan pisi balıklarında gonad gelişimi gözlemlenebilir ve gamet elde edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Karadeniz Pisi balığı, *Platichthys flesus luscus* L. 1758, adaptasyon, büyüme, kondisyon faktörü

Survival and Growth Characteristics of Black Sea flounder (*Platichthys flesus luscus* L. 1758) during the Culture Condition Adaptation Period

ABSTRACT

In this study, adaptation to culture conditions, growth, feed intake and survival rate of flounder that caught by bottom trawling from Black Sea were examined.

Thirty-four fish in the first experiment and forty-six fish in the second experiment were used. Fish were feed three times a week. In the first experiment, survival rate showed a rapid decline in the first months and it was 23.5% at the end of experiment. While amount of initial feed consumption per fish per month was low as 4.3g, this amount reached 60.0g with adaptation of fish at the end of experiment. In the second experiment, survival rate remained high during the first three months and it was 11% for female and %19 for male at the end of 11 months. . Weigh of fish in adaptation were decreased in first five months but later increased with increasing of feed intake. At the end of 11 months period, fish length and weight for female and male were 34.9±3.23 cm, 342.5±81.96 g and 25.1±2.26 cm, 167.59±58.38 g respectively. Initial condition factor for female and male were 1.06±0.04 and 0.95±0.02 respectively. At the end of the experiment, condition factor for female and male were 0.86±0.09 and 0.98±0.02

Consequently, in spite of high death, gonad development can be observed and gamete can be obtained in adapted flounders.

Key Words: Black Sea flounder, *Platichthys flesus luscus* L. 1758, adaptation, growth, condition factors

GİRİŞ

Pleuronectidae familyasının ülkemiz sularındaki temsilcisi olan pisi balığı, *Pleuronectes flesus luscus* L. 1758, Batı Avrupa sahilleri ile Baltık Denizi'nden Akdeniz ve Karadeniz'e kadar dağılım göstermektedir (Nielsen, 1986). Karadeniz kıyılarında bulunan yassı balıklar ticari öneme sahip olmalarına karşın, günümüzde yetiştiricilik ortamında üretimleri yeterince yapılmamaktadır.

Deniz balıkları yetiştiriciliğinin başarıya ulaşabilmesi için ilk basamak balığın kültür sistemlerine adaptasyonunu sağlamak ve sonraki safhalarda ise doğadan yakalanan bireylerin uyum gösterdiği kültür sistemlerinde besiciliği ve döl alımını gerçekleştirilebilmektir. Bu aşamalar kat edildiği takdirde diğer bir aşama olan yetiştiricilik çalışmalarına geçilebilir (Aksungur ve Çakmak, 2008).

Yassı balık yetiştiriciliğine olan ilgi ve buna bağlı olarak bilimsel araştırmalar her geçen gün artmasına rağmen Karadeniz pisi balığı üzerine yetiştiricilik ortamında yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bunlar; larval gelişim (Şahin, 2000), üreme ve yumurta gelişimi (Şahin ve ark., 2008), yavruların adaptasyonu ve beslenmesi (Ergün ve Yalçın, 2006), taşıma ve adaptasyon üzerine ön çalışma (Başaran ve ark., 1999)'dan ibarettir.

Bu araştırmada doğadan dip trolü ile yakalanan pisi balıklarının kültür şartlarına adaptasyonu ile yaşama oranı ve büyüme özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Araştırma, Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü (SUMAE) deniz balıkları üretim kuluçkahanesinde Nisan 2006 – Nisan 2008 tarihleri arasında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan balıklar SUMAE'ye ait Araştırma-1 gemisiyle, birinci deneme için 14 Nisan-24 Haziran 2006, ikinci deneme için ise 8 Mart-27 Mayıs 2007 tarihleri arasında dip trolü ile Trabzon havaalanı açıklarından yakalanmıştır. Trol çekimleri 0-60 m arası derinliklerde gerçekleştirilmiştir. Standart trol çekimi,

torba göz açıklığı 14 mm, ağız genişliği 22,5 m olan trol ağı ile 1,5 mil/saat sabit hızda ve 30 dakika sürmüştür. Trolde çıkan pisi balıkları gemide bulunan 500 lt hacimli ve sıvı oksijen ile desteklenen taşıma tanklarına alınmış ve deniz balıkları kuluçkahanesine nakledilmiştir.

Birinci denemede balıkların adaptasyonu, yaşama oranı ve yem alımı incelenmiştir. İkinci denemede balıklar bireysel olarak elektronik marka (PIT Tag TX1400L) ile markalanmıştır. Bu denemede balıkların cinsiyetlerine göre yaşama oranı ve büyümesi çalışılmıştır.

Her iki deneme de 3,14 m² kapasiteli, 85 cm su derinliğine sahip dairesel fiber tanklarda yürütülmüştür. Su akış hızı 15 l/dak.'dır. Tesiste kullanılan su kum filtresi ve kartuş filtreden geçirilmiş ardından UV ile sterilize edilmiştir. Tanklardaki su iki hava taşı ile havalandırılmıştır. Sıcaklık ölçümleri 0,1 °C hassasiyetli cıvalı termometre ile günde iki kez, çözünmüş oksijen ve pH Horiba marka cihaz ile haftada bir kez ölçülmüştür. Tanklara deneme süresince doğal gün ışığı sağlanmıştır.

Birinci denemede 34 adet, ikinci denemede ise 46 adet pisi balığı kullanılmıştır. Balıkların 1 mm hassasiyetle total boyları ölçülmüş ve 0,1 g hassasiyetle vücut ağırlıkları tartılmıştır. Bu balıkların ölçümleri araştırmanın başlangıcında ve belirli periyotlarda yapılmıştır. Cinsiyet ayrımı Çiftçi ve diğ. (2002)'nin tanımladığı gibi ışık ile yapılmıştır. Balıklar haftada üç gün doyuncaya kadar dondurulmuş ve yemlenmeden hemen önce çözündürülmüş mezzit balığı ile yemlenmiş ve verilen yem miktarı kaydedilmiştir.

Balıkların yaşama oranı, canlı ağırlık artışı (CAA) ve kondisyon faktörü (KF) değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır:

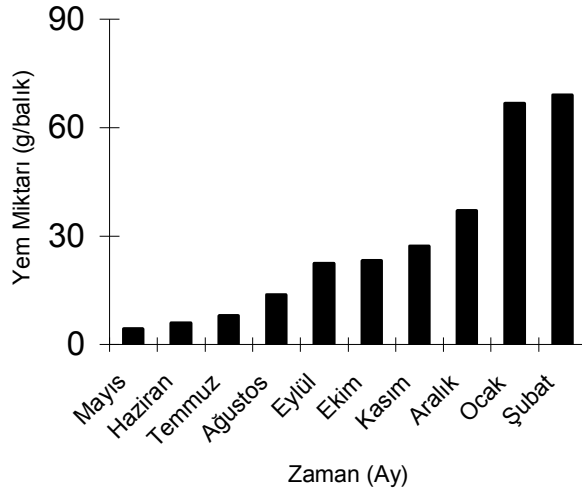
Yaşama oranı (%)=(Dönem sonu balık sayısı/Dönem başı balık sayısı)*100

Canlı ağırlık artışı (g)=(Dönem sonu balık ağırlığı-Dönem başı balık ağırlığı)

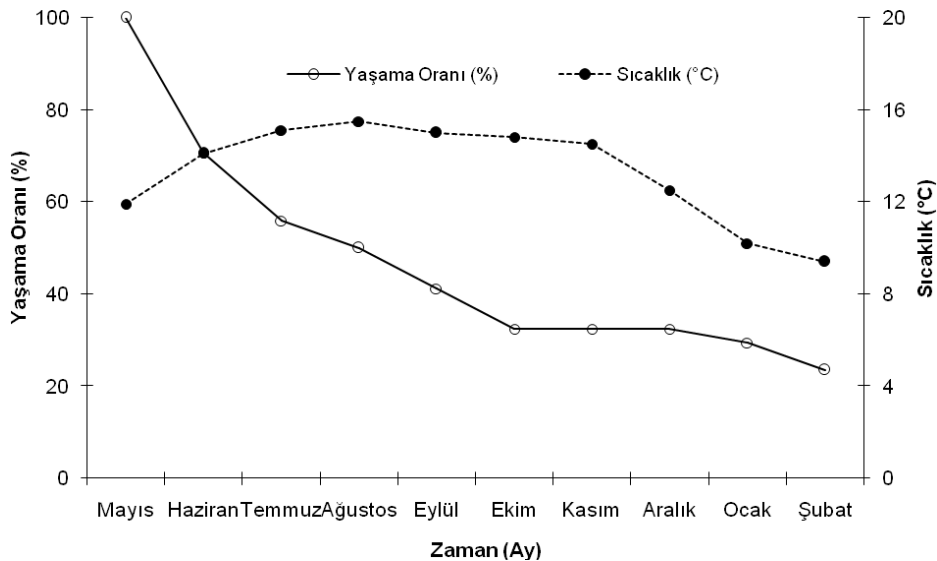
Kondisyon faktörü=(Ağırlık/Total Boy³)*100

BULGULAR

Adaptasyon tankına koyulan balıkların genellikle hareketsiz ve sakin durdukları gözlenmiştir. Balıkların bir süre yem almadığı ve ağırlık kaybı meydana geldiği belirlenmiştir. Yüzme hareketlerini yatay, dikey, sağa ve sola ani bir şekilde yaptıkları ve hareketin sonunda dipte yattıkları belirlenmiştir. Adaptasyon altında tutulan balıklarda ilk aylarda yem alımı çok düşük (4,3 g) olmasına rağmen ilerleyen aylarda balık başına tüketilen aylık yem miktarının arttığı ve denemenin sonuna doğru 60,0 g'a ulaştığı gözlenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. I.denemedeki pisi balıklarında aylık olarak tüketilen ortalama yem miktarları



Şekil 2. I.denemedeki pisi balıklarında yaşama oranı (%) ve sıcaklığın zamana göre değişimi

Tanklardaki deniz suyu sıcaklığı 9,4 ile 18,5°C (13,6±2,6) arasında, çözülmüş oksijen ve pH değerleri sırası ile 5,2–9,5 mg/l (8,1±0,9) ve 7,5–8,5 (8,1±0,2) arasında ölçülmüştür. Çalışma süresince su kalite kriterlerinin güvenli aralıklarda kaldığı görülmüştür.

Birinci denemede yakalanan dişi ve erkek pisi balıklarında ortalama total boy ve ağırlık değerleri sırasıyla 30,6±1,1cm ile 318,1±28,5 g ve 23,9±0,9 cm ile 147,2±20,8 g olarak ölçülmüştür (Çizelge 1).

Çizelge 1. I. denemedeki pisi balıklarının cinsiyetlerine göre total boy ve ağırlık değerleri

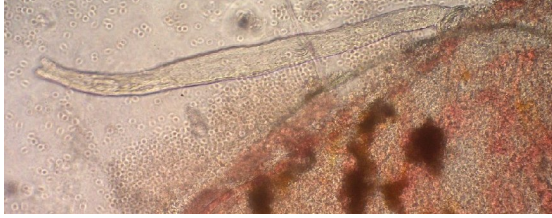
N	Cinsiyet	Total Boy (cm)			Ağırlık (g)		
		Min.	Ort.±SH	Mak.	Min.	Ort.±SH	Mak.
22	Erkek	20,1	23,9±0,9	38,2	76,9	147,2±20,8	488,4
12	Dişi	21,0	30,6±1,1	34,5	103,1	318,1±28,5	462,8

Balıkların yaşama oranına bakıldığında ilk aylarda % 50'lere kadar hızlı bir düşüş meydana gelmiş, takip eden aylarda ölümlerin devam ettiği ve denemenin sonunda % 23,5'e düştüğü gözlenmiştir (Şekil 2).

Mayıs ve Ekim aylarında balıkların karın, sırt ve kuyruk yüzgeçlerinde ülser ve peteşiyel kanamalar gözlenmiştir (Şekil 3). Yapılan incelemede *Gyrodactylus* sp tespit edilmiştir (Şekil 4). Bu dönemde paraziter enfestasyon nedeniyle yoğun ölümler gözlemlenmiştir. Parazit enfestasyonu görülen balıklara gün aşırı 1,5 saatlik 150 ppm dozunda 3 kez banyo tarzında %37'lik formaldehit uygulaması yapılarak parazit kontrol altına alınmıştır.



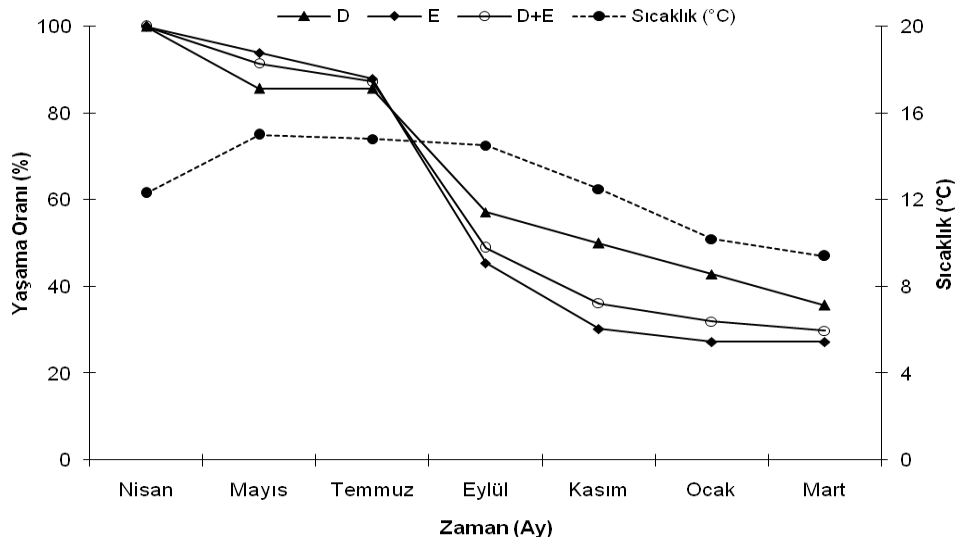
Şekil 3. Adaptasyon altındaki pisi balığında parazit enfestasyonunun meydana getirdiği ülser ve peteşiyel kanamalar



Şekil 4. Adaptasyon altındaki pisi balığında parazit enfestasyonu oluşturan *Gyrodactylus* sp

İkinci denemede doğal ortamdan yakalanan ve adaptasyona tabi tutulan pisi balıklarında dişi ve erkek bireyler için ortalama total boy sırasıyla $29,3 \pm 3,32$ (35,0-40,8) cm ve $22,9 \pm 1,80$ (20,4-26,4) cm; ortalama ağırlık sırasıyla $455,9 \pm 115,50$ (326,4-674,3) g ve $119,9 \pm 23,32$ (79,0-173,3) g olarak ölçülmüştür. Dişi pisi balıklarının erkeklere göre boy ve ağırlıkça daha büyük olduğu görülmüştür.

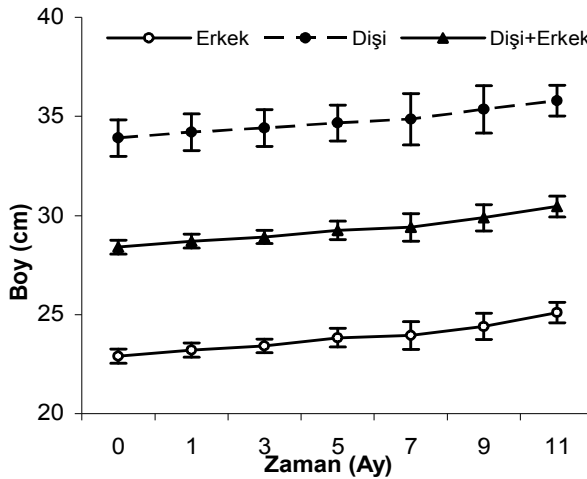
Doğadan yakalanan pisi balıklarının %30'unu dişi, %70'ini erkek bireyler oluşturmuştur. Doğal ortamdan kültür ortamına adapte edilen dişi ve erkek pisi balıklarında yaşama oranı ilk 3 aylık dönemde yüksek çıkarken, bu aydan sonra özellikle erkek bireylerde ölüm oranı artış göstermiştir. Dişi ve erkek bireylerin 5. ay sonundaki yaşama oranları sırasıyla % 17 ve % 32 olarak bulunmuştur. Deneme sonunda (11. ay) ise bu oran sırasıyla % 11 ve % 19 olarak tespit edilmiştir. Deneme sonundaki genel yaşama oranı %30 olarak bulunmuştur. İlk 3 aylık dönemden sonra özellikle yem almayan ve açlık nedeniyle bünyesi zayıf düşen erkek balıklarda ölümler daha fazla meydana gelmiştir. Bunun yanında birinci denemede görülen parazit enfestasyonu sonucu da ölümler meydana gelmiştir. İlerleyen aylarda ölüm seyrinin durağan bir hal aldığı gözlenmiştir. Sonuç olarak erkekler dişilere göre daha düşük yaşama oranına sahiptirler (Şekil 5).



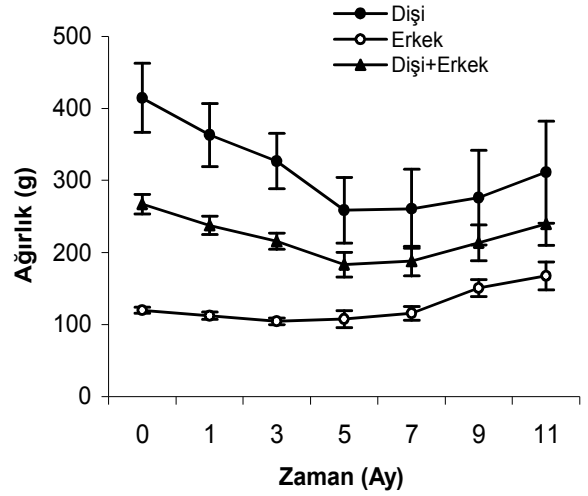
Şekil 5. II. denemede pisi balıklarında cinsiyete göre yaşama oranı (%) ve sıcaklığın zamana göre değişimi.

Yakalandıktan sonraki 1–5 aylık periyotta balıklarda ağırlık azalması görülmesine rağmen, yeme alışan balıklar hızlı bir gelişim dönemine girmişler ve 11 aylık süre sonunda dişi ve erkek bireyler sırasıyla 34,9±3,23 (31,3–38,8) cm ve 25,1±2,26 (21,0–28,6) cm total boya sahip olmuşlardır. Dönem sonundaki ortalama total boy 30,5±2,10 (21,0–38,8) cm olarak bulunmuştur. 11 ay sonundaki ortalama dişi ve erkek ağırlığı ise sırasıyla 342,5±81,96 (283,9–463,7) g ve 167,59±58,38 (78,0–283,9) g olarak ölçülmüştür. Dönem sonundaki ortalama ağırlık 239,51±117,43 (78,0–463,7) g olarak bulunmuştur.

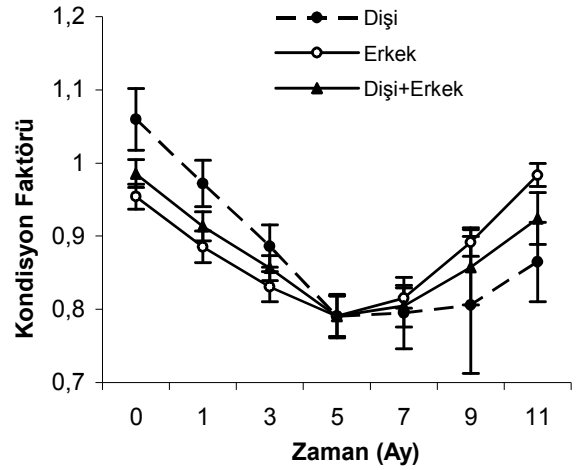
Doğal ortamdan yakalanan pisi balıklarında başlangıçta dişi ve erkek bireyler için ortalama kondisyon faktörü sırasıyla 1,06±0,04 ve 0,95±0,02 olarak belirlenmiştir. 11 ay sonundaki ortalama kondisyon faktörü ise sırasıyla 0,86±0,09 ve 0,98±0,02 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde 5. ayda en düşük seviyesinde görülen kondisyon faktörü ilerleyen dönemlerde her iki cinsten artmıştır. Çalışmadan elde edilen total boy, ağırlık ve kondisyon faktörüne ait bulgular Şekil 6, 7 ve 8’de verilmiştir.



Şekil 6. II. denemede pisi balıklarında dönemsel ortalama total boy (cm).

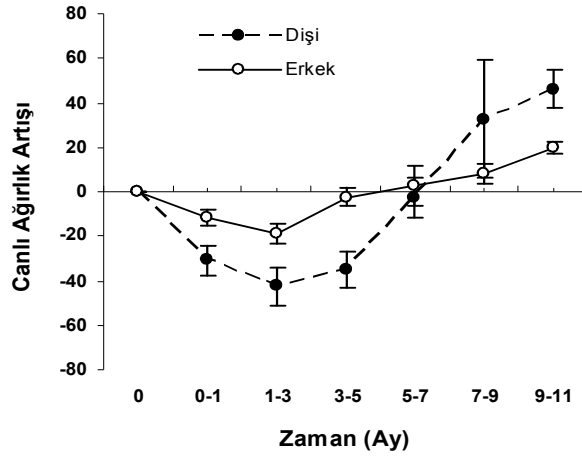


Şekil 7. II. denemede pisi balıklarında dönemsel ortalama ağırlık (g).



Şekil 8. II. denemede pisi balıklarında dönemsel ortalama kondisyon faktörü

Pisi balıklarının dönemsel olarak canlı ağırlık artışı incelendiğinde, ilk 5 aylık dönemde dişi ve erkek bireylerde canlı ağırlık değişiminde bir azalma gözlenirken, daha sonraki dönemlerde adapte olan balıkların yem alımındaki artış ile birlikte canlı ağırlık değişiminde de bir artış olduğu gözlenmiştir. Dişi bireylerde 7–9. dönemlerde gonad gelişiminin yüksek olmasından dolayı standart sapma yüksek bulunmuştur (Şekil 9).



Şekil 9. II. denemede pisi balıklarında dönemsel canlı ağırlık artışı

Adaptasyon altına alınan balıklar üzerinde üreme döneminde (Ocak-Şubat) yapılan yumurta ve sperm alımı çalışmalarında 6 dişi ve 9 erkek bireyden döl alındığı görülmüştür (Çizelge 2).

Çizelge 2. Adaptasyon altında tutulan pisi balıklarından yaşayan ve döl alınan birey sayısı

Üreme Dönemi	Yaşayan Balık Sayısı		Döl Alınan Balık Sayısı	
	Dişi	Erkek	Dişi	Erkek
2007	4	6	3	4
2008	7	10	3	5
Toplam	11	16	6	9

TARTIŞMA

Bu çalışma, dip trolü ile yakalanan yetişkin pisi balıklarının yetiştiricilik ortamına adaptasyonu ve büyümesi üzerine yapılmıştır. Basaran ve ark. (2008), kültür ortamına adapte etmeye çalıştıkları dil balıklarında (*Solea solea*) yaşama oranının balığın yakalanış şekliyle de ilgili olduğunu bildirmişlerdir. Solungaç ağı ile yakalanan dil balıklarında yaşama oranı %58 iken, trol ile yakalanan balıklarda bu oranı %71 olarak vermişlerdir. Başaran ve Samsun (2004) solungaç ağı ile yakalanan kalkan balıkların da benzer durumu rapor etmiştir. Mevcut çalışmada trol ile yakalanan balıklarda trol sürveyi ve transfer sürecinde ölüm görülmemiştir. Bu çalışmada yaşam oranının

yüksek olması trol operasyonu (30 dakika) ve transfer süresinin (60 dakika) kısa süreli olmasındandır.

Ergün ve Yalçın (2006) yavru pisi balıklarının adaptasyonu ve gelişimi, Başaran ve ark., (1999) ise pisi balıklarının adaptasyonu ve transferi konularında çalışmışlardır. Ergün ve Yalçın (2006) doğal ortamdan toplanan pisi balığı yavrularının kültür ortamına adaptasyonunda deney tankı dibinin ince bir kum tabakası ile kaplanması yavru balıkların strese girmelerini önlemesi ve yapay koşullara daha kolay adapte olmalarını sağlaması bakımından oldukça etkili olduğu bildirilmiştir. Kahraman (1994) de benzer durumu dil balığı yavruları için bildirmiştir. Mevcut çalışmada ise tank dibine herhangi bir materyal konulmamış ve pisi balıklarının genellikle hareketsiz ve sakin durdukları gözlenmiştir.

Pisi balıklarının adaptasyonu esnasında yoğun ölümlere neden olan parazit türünün *Gyrodactylus* sp. olduğu belirlenmiştir. Öztürk ve Özer (2008), Sarıkum Gölü'nden yakaladıkları pisi balıklarında bu türü tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Dmitrieva ve Dimitrov (2002) ise *Gyrodactylus flesi* türü için birincil konağın pisi balıkları olduğunu ve parazitin yıl boyunca balıklar üzerinde bulunduğunu bildirmiştir. Bununla birlikte Aydın (2010, yayımlanmamış veri) kültür ortamında döl alınıp yetiştirilen balıklarda bu parazite rastlamamıştır. Bu balıkların mevcut çalışmanın yapıldığı balıklar ile aynı ortamda tutulduğu göz önüne alınırsa parazitin balıklara dış ortamdan bulaştığı ve tedavi edilmelerine rağmen uygun şartlarda yeniden enfestasyon yapabilecekleri düşünülmektedir.

Birinci denemede, yaşama oranında ilk aylarda hızlı bir düşüş meydana gelirken, ikinci denemede ilk aylarda daha yüksek bir yaşama oranı elde edilmiştir. İlerleyen dönemde ise her iki denemede de yaşama oranı benzerlik göstermektedir. Ergün ve Yalçın (2006), doğadan temin ettikleri yavru pisi balıklarını 62 gün süre ile laboratuvar ortamında yaşatmışlardır. Bu sürede balıkların yaşama oranları mevcut çalışma ile paralellik göstermektedir.

Yetiştiricilik ortamında tutulan balıkların ilk 5 aylık dönemlerinde canlı ağırlık değişiminde bir azalma olduğu gözlenirken, ilerleyen dönemde adapte olan balıkların yem alımındaki artış ile birlikte canlı ağırlık değişiminde bir artış meydana gelmiştir. Ergün ve Yalçın (2006), yetiştiricilik ortamına adapte ettikleri yavru pisi balıklarında deneme başlangıcına göre ağırlıkça %130 büyüme oranı tespit etmiştir. Balıklarda ağırlık kaybı bildirilmemiştir. Bunun nedeni çalışmada kullandıkları balıkların küçüklüğüne bağlanabilir.

Balıkların adaptasyon sürecine bağlı olarak ilk dönemlerde kondisyon faktöründe azalma gözlenirken, balıkların adapte olup yem tüketiminin artmasıyla kondisyon faktörü artış göstermiştir.

Adaptasyon süresince yüksek oranda ölümler meydana gelmesine rağmen adaptasyonu sağlanan pisi balıklarında gonad gelişimi gözlenmiş, dişi ve erkek bireylerden üreme döneminde gamet elde edilmiştir. Benzer durum farklı araştırmacılar tarafından kültür ortamına adapte edilen farklı balık türlerinde de rapor edilmiştir (Basaran ve Samsun, 2004; Tabak ve ark. 1998).

SONUÇ

Pisi balığını yapay koşullara ve yeme alıştırmaya yapıldığı bu çalışmada gerekli önlemler alındığında oluşturulan damızlık stokundan en az bir üretim döneminde yumurta ve sperm alımı gerçekleştirilebilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca desteklenen, TAGEM /HAYSÜD / 2006 / 09 / 03 / 02 / 04 nolu "Pisi Balığı (*Platichthys flesus luscus* Pallas, 1811)'nın Kültüre Alınabilirliğinin Araştırılması" projesi kapsamında yürütülmüştür.

KAYNAKLAR

- Aksungur, N. ve Çakmak, E., 2008. Pelajik Balık Yetiştiriciliği. SÜMAE YUNUS Araştırma Bülteni, 8: 3, 1–6. Eylül 2008.
- Başaran F., Saka, Ş., Fırat, K., Özden, O. ve Güntal, A., 1999. Pisi (*Platichthys flesus luscus* L., 1758) Kalkan (*Scophthalmus maeoticus* Palas, 1831) türlerinin transferine ve adaptasyonuna ait ön çalışma. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi. 16 (3–4): 301-307.
- Basaran, F., N. Samsun. 2004. Survival rates of black sea turbot (*Psetta maxima maeotica*, L.1758) broodstock captured by gill nets from different depths and their adaptation culture conditions. Aquaculture International, 12, 321–331.
- Başaran, F., Aydoğan, B., Paruğ, Ş.Ş., Metin, G., Ulaş, A., Saygı, H., Sezen, B., Hoşsucu, B., 2008. Survival rates of Common Sole (*Solea solea* L.) captured by gill nets and trawl from Izmir Bay: Adaptation to culture conditions and feeding behavior. E.U. Journal of Fisheries & Aquatic Sciences, 25-(1): 57-61.
- Çiftci, Y., Üstündağ, C., Erteken, A., Özgöngör, M., Ceylan, B., Haşimoğlu, A., Güneş, E., Yosedo, K., Sakamoto, F., Nezaki, G. ve Hara, S., 2002. Karadeniz'de Kalkan Balığı (*Psetta maxima*) Yavru Üretim Tekniği, TKB Su Ürünleri Merkez Araştırma Enstitüsü ve Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı, Trabzon.
- Dmitrieva, E. and Dimitrov, G., 2002. Variability in the taxonomic characters of Black Sea gyrodactylids (Monogenea), Systematic Parasitology, 51: 199–206.
- Ergün, S. ve Yalçın, M., 2006. Doğadan Yakalanan Yavru Dere Pisi Balığının (*Platichthys flesus*) Yetiştiricilik Ortamına Adaptasyonu ve Beslenmesi Üzerine Bir Araştırma. Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 23: 215–218.
- Nielsen J.G., 1986. Pleuronectidae. pp. 1299–1307. In: P.J.P. Whitehead, M.L. Bauchot, J.C.P. Nielsen, E. Tortonese (eds.). Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean, Vol.3, Paris. 1302 pp.

- Öztürk, T. ve Özer, A., 2008. Sarıkum Lagünü'nden Yakalanan Pisi Balığının, *Platichthys flesus* L., 1758, Parazit Faunası ve Konak Faktörlerine Göre Bulunuşu. *Journal of Fisheries Sciences*, 2(3):403-418.
- Sakamoto, F., Nezaki, N., Hara, S., 2002. Karadeniz'de Kalkan Balığı (*Psetta maxima*) Yavru Üretim Tekniği. Su Ürünleri Merkez Araştırma Enst. ve JICA, Trabzon .
- Şahin, T., 2000. Larval Rearing of Flounder, *Pleuronectes flesus luscus*, under Laboratory Conditions *Turkish Journal of Marine Sciences* 6: 263-270.